

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-181897

(43)Date of publication of application : 29.06.1992

(51)Int.Cl.

H04R 3/00

H04R 1/40

(21)Application number : 02-310966

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 15.11.1990

(72)Inventor : MIYAJI TATSUO

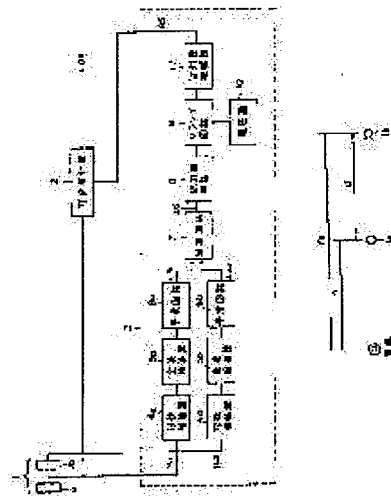
## (54) MICROPHONE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To attain sound collection with less sound filled inside and high articulation even when a sound source is placed in the vicinity of a microphone by estimating a distance of the sound source depending on a level difference of outputs of plural microphones and controlling an equalizer to control the frequency characteristic so as to reduce the near effect.

**CONSTITUTION:** A signal IS1 from a microphone 1a connects to one input of a level ratio calculation section 3. The signal is subjected to logarithmic compression by a logarithmic amplifier 4a able to process a bipolar signal and a signal LS1 proportional to the logarithm of the signal level by a full wave detector 5a and a smoothing circuit 6a. Similarly, a signal IS2 from a microphone 1b is a signal LS2 processed by a logarithmic amplifier 4b, a full wave detector 5b and a smoothing circuit 6b. The signals LS1, LS2 are fed to a subtractor circuit 7, in which the difference signal DS of the both is obtained.

The difference signal DS is proportional to the logarithm of the ratio of the absolute value of the input signals IS1, IS2. The difference signal DS passes through an absolute value circuit 8 and fed to a clamp circuit 9. When the sound source is close to the microphone, the level ratio signal RS is increased and the emphasis of the low frequency due to the near effect is reduced.



⑨ 日本国特許庁(JP) ⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-181897

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 平成4年(1992)6月29日  
H 04 R 3/00 3 2 0 8622-5H  
1/40 3 2 0 Z 8946-5H

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 マイクロホン

⑮ 特 願 平2-310966

⑯ 出 願 平2(1990)11月15日

⑰ 発 明 者 宮 地 達 生 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

⑲ 代 理 人 弁 理 士 高 野 明 近 外 1 名

明 細 書

1. 発明の名称

マイクロホン

2. 特許請求の範囲

1. 複数のマイクロホン素子と、該マイクロホン素子の内、少なくとも2つのマイクロホン素子からの信号のレベル比を演算して出力するレベル比計算部と、前記マイクロホン素子からの信号を、前記レベル比計算部からのレベル比信号により変化する等化特性で等化して出力する可変等化器とを備えたことを特徴とするマイクロホン。

2. 前記可変等化器がレベル比計算部からのレベル比信号で伝達関数を変化することを特徴とする請求項1記載のマイクロホン。

3. 発明の詳細な説明

技術分野

本発明は、マイクロホンに関し、より詳細には、自動可変等化器により近接効果を低減したマイクロホンに関する。例えば、音声・音楽等の収音に適用されるものである。

従来技術

一般に、単一指向性マイクロホンは、圧力型マイクロホンユニットと音圧傾度型マイクロホンユニットの出力を合成器にて合成し、この合成出力を前置増幅器にて増幅してローカットフィルタ回路を通して取り出すように構成していた。すなわち、前記単一指向性マイクロホンは、収音距離 $r$ が波長 $\lambda$ に比して小さくなる領域で誇張され、はざれの悪いこもった音として収音されるという近接効果を受けるものであり、この近接効果を改善するために利得特性に対して、1段あるいは2段のローカットフィルタ回路を設け、正面周波数特性を補正していた。

しかしながら、前記単一指向性マイクロホンでは、ローカットフィルタ回路により正面周波数特性の補正値をスタジオミキサー等の経験的な判断で設定しており、又、指向性については補償していないため、低域では収音距離 $r$ が小さくなるにつれて指向性がとれなくなっており、近距離でのかぶりを防止する壁が必要になるという問題があ

った。

この点を解決するために、例えば、特開昭59-11096号公報に「単一指向性マイクロホン」が提案されている。この公報のものは、近接効果に対する距離補償作用を有するイコライザ回路を通した音圧傾度型マイクロホンユニットの出力と、圧力型マイクロホンユニットの出力とを合成して取り出すように構成しており、收音距離が変化しても周波数特性の変化なく、常に一樣な收音ができる利点を有するものである。しかしながら、等化特性を決定する距離情報は操作者が手動で与える必要がある。

また、指向性マイクロホンでは、音源からの距離が音波の波長に比べて小さいとき、低音が強調されるいわゆる近接効果が発生し、音のこもり、明瞭度の悪化を招いていた。この近接効果の発生に対し、従来は操作者が手動で等化器を調整し、周波数特性の補償を行っていた。近接して配置された2つのマイクロホンの出力に着目すると、音源が遠方にあり、音源からの距離が両マイクロホ

ンの間隔に対して充分大きい場合は、両マイクロホンの出力レベルは殆ど等しく、その比は1に近いが、音源が両マイクロホンの近傍にある場合は、その音源からの距離が小さくなるにつれ、両マイクロホンの出力レベルの差異が大きくなり、出力レベル比は1からはずれてくる。従つて、このマイクロホンの出力レベル比を用いて等化器の特性を制御することにより、音源からの距離に応じて等化器特性が自動的に変化し、近接効果の影響を低減するマイクロホンを構成することができる。

#### 目 的

本発明は、上述のごとき実情に鑑みてなされたもので、收音状況に応じて自動的に近接効果を低減するようなマイクロホンを提供することを目的としてなされたものである。

#### 構 成

本発明は、上記目的を達成するために、(1)複数のマイクロホン素子と、該マイクロホン素子の内、少なくとも2つのマイクロホン素子からの信号のレベル比を演算して出力するレベル比計算

部と、前記マイクロホン素子からの信号を、前記レベル比計算部からのレベル比信号により変化する等化特性で等化して出力する可変等化器とを備えたこと、更には、(2)前記可変等化器がレベル比計算部からのレベル比信号で伝達関数を変化することを特徴としたものである。以下、本発明の実施例に基づいて説明する。

第1図は、本発明によるマイクロホンの一実施例を説明するための構成図で、図中、1(1a, 1b)は単一指向性マイクロホン、2は可変等化器、3はレベル比計算部、4a, 4bは対数増幅器、5a, 5bは全波検波器、6a, 6bは平滑回路、7は減算回路、8は絶対値回路、9はクランプ回路、10は電圧源、11は逆対数増幅器である。

本発明の実施例では、指向軸方向をそろえて配置した2つの単一指向性マイクロホン1a, 1bを用い、マイクロホン1aからの信号は可変等化器2により補償を受け、出力信号OSとなる。マイクロホン1bの出力信号は可変等化器2の特性

を制御するためにのみ用いられる。マイクロホン1a, 1bは数センチメートルから数十センチメートルの間隔で配置されている。音源が両マイクロホン1a, 1bから遠く離れている場合、音源から二つのマイクロホンまでの距離はほぼ等しく、両マイクロホン1a, 1bの出力レベルもほぼ等しい。ところが音源が両マイクロホン1a, 1bに比較的近接している場合、両マイクロホンの出力レベルは差異を生じる。例えば、第2図において、マイクロホン1a, 1bの間隔dが5cm、マイクロホン1aから音源までの距離r1が5cmである場合、マイクロホン1aから音源までの距離r2は10cmであり、r1とr2の比は2となる。従つて、マイクロホン1a, 1bの出力レベル比も1より大きな値となる。このような2つのマイクロホンの出力レベル比より、音源距離を推定する事が可能であり、この距離情報を用いて可変等化器を制御することにより自動的に近接効果を低減することができるのである。

なお、本発明の実施例では、マイクロホン1a,

1bは指向軸方向をそろえて配置した単一指向性のマイクロホンであるが、無論他の指向性マイクロホン、例えば、双指向性マイクロホンの使用も可能であるし、マイクロホンの個数も2つに限らず、複数のマイクロホンの内、2つのマイクロホンの出力を用いて構成してもよい。レベル比計算部3は様々な構成方法が考えられるが、本発明の実施例では対数増幅器4a、4b、減算回路7、逆対数増幅器11を用いた構成で説明する。マイクロホン1aからの信号IS1はレベル比計算部3の一つの入力に接続されている。この信号は正負両極性信号を取扱可能な対数増幅器4aにより対数圧縮され、全波整流器5a、平滑回路6aにより信号レベルの対数に比例した信号LS1となる。同様にマイクロホン1bからの信号IS2も対数増幅器4b、全波整流器5b、平滑回路6bにより処理され信号LS2となる。これらの信号LS1、LS2は減算回路7に加えられ、両者の差信号DSを求める。対数関数の公式

$$\log a - \log b = \log (a/b)$$

成されている。クランプ回路9の出力は逆対数増幅器11により逆対数変換され、IS1、IS2の大なる方を小なる方で除した値となる。信号RSは可変等化器2の特性を制御するために用いられる。

本発明の実施例では、可変等化器2は第5図(a)に示すように緩衝増幅器2a、2b、コンデンサ2c、フォトカプラ2d、抵抗器2eから構成されている。フォトカプラ2dは発光ダイオードと光導電素子から成り、発光ダイオードに流れる電流が大きいくほど光導電素子の抵抗値が小さくなるよう構成されている。フォトカプラ2dの光導電素子とコンデンサ2cは高域通過型フィルタを構成している。レベル比計算部3からのレベル比信号RSが増大すると、第5図(b)に示すようにフォトカプラ2dの発光ダイオードに流れる電流が大きくなり、光導電素子の抵抗値は減少し、高域通過型フィルタの遮断周波数が高くなり、可変等化器の低域減衰量が増加する。

従って、音源が遠方に存在する場合はレベル比

より、

$$DS = LS1 - LS2 = \log |LS1| - \log |LS2| \\ = \log (|LS1| / |LS2|)$$

すなわち、差信号DSは入力信号IS1、IS2の絶対値の比の対数に比例する。なお、第3図は、レベル比計算部の回路図を示すもので、参照番号は第1図のものと同じである。差信号DSは更に絶対値回路8を通り、クランプ回路9へ加えられる。第4図に示すクランプ回路9は抵抗器9a、2つの整流器9b、9c、電圧源10から構成される。絶対値回路8からの信号の電圧値が電圧源10の電圧値より小さい場合、整流器9cは導通状態、整流器9bは遮断状態となり、クランプ回路の出力には電圧源10の出力が現れる。また、絶対値回路8からの信号の電圧値が電圧源10の電圧値より大きい場合、整流器9bは導通状態、整流器9cは遮断状態となり、クランプ回路9の出力には絶対値回路8の出力が現れる。このようにクランプ回路9は絶対値回路8、電圧源10の両出力の内、大なる方を出力するように構

成されている。信号RSは小さく、可変等化器の低域減衰量は少ないが、音源が近接している場合にはレベル比信号RSは大きくなり、可変等化器の低域減衰量が増大し、結果として近接効果による低域の増強を低減することができる。なお、本発明の実施例においては、可変等化器は高域通過型フィルタで構成したが、マイクロホン素子固有の特性の補償のための等化器を兼ねるような構成も考えられる。第6図(a)、(b)にマイクロホン素子の低域減衰特性を補償するための低域増強等化器に可変特性を持たせた例を示す。

#### 効果

以上の説明から明らかなように、本発明によると、複数のマイクロホン出力のレベル差により音源距離を推定し、周波数特性を制御する等化器を制御しているので近接効果が低減され、音源がマイクロホンの近傍にある場合でも音のこもりの少ない明瞭度の高い収音が可能である。

#### 4. 図面の簡単な説明

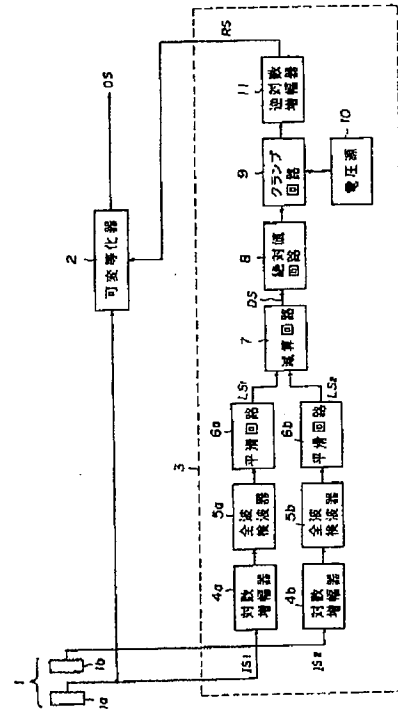
第1図は、本発明によるマイクロホンの一実施

例を説明するための構成図、第2図は、音源と複数のマイクロホンにより出力レベル比を説明するための図、第3図は、レベル比計算部の回路図、第4図は、クランプ回路の接続図、第5図は、可変等化器の回路図及び周波数特性を示す図、第6図は、他の可変等化器の回路図及び周波数特性を示す図である。

1 (1 a, 1 b) …単一指向性マイクロホン、  
2 …可変等化器、3 …レベル比計算部、4 a,  
4 b …対数増幅器、5 a, 5 b …全波整流器、  
6 a, 6 b …平滑回路、7 …減算回路、8 …絶対値回路、9 …クランプ回路、10 …電圧源、11  
…逆対数増幅器。

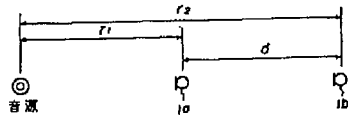
特許出願人 株式会社リコー  
代理人 高野明近  
(ほか1名)

図 1

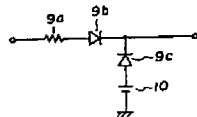


第 6 図

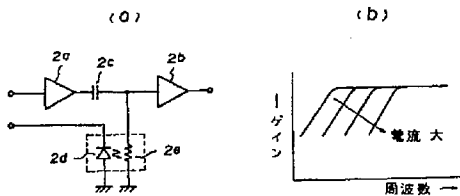
第 2 図



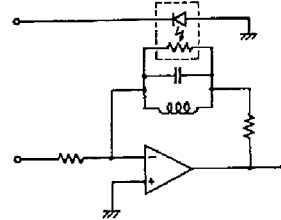
第 4 図



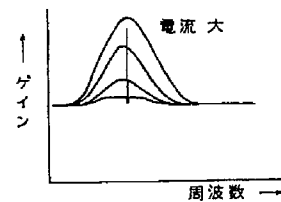
第 5 図



(a)



(b)



第 3 図

